

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-178113

(43)Date of publication of application : 24.06.1994

(51)Int.Cl.

H04N 1/40

G03B 27/80

G06F 15/62

H04N 1/21

(21)Application number : 04-330756

(71)Applicant : KONICA CORP

(22)Date of filing : 10.12.1992

(72)Inventor : HIRAMOTO KENICHIRO

KO HIROTETSU

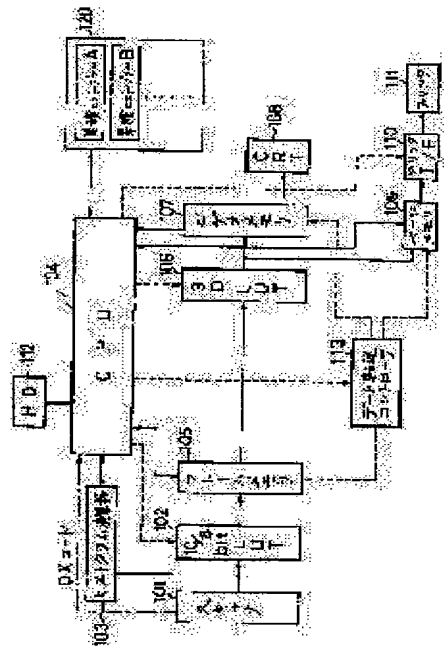
SUGAYA TOYOAKI

(54) IMAGE DATA PRESERVATION AND CONVERSION DEVICE AND DEVICE FOR CALCULATING IMAGE REPRESENTATIVE VALUE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an excellent reproduced image by conforming with the record characteristic of the recording medium of an original image.

CONSTITUTION: Image data are read from a developed film, etc., by a scanner 101, a histogram is prepared by a histogram computing element 103, and the histogram is accumulated and stored in the storage area corresponding to a memory 120 according to the classification of films. A CPU 4 sets the conversion function of the image data prepared based on the accumulated histogram at every classification of the films and the data at every image to a conversion table 102.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-178113

(43) 公開日 平成 6 年 (1994) 6 月 24 日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/40	1 0 1 E	9068-5C		
G 0 3 B 27/80		8507-2K		
G 0 6 F 15/62	3 1 0 K	8125-5L		
H 0 4 N 1/21		2109-5C		

審査請求 未請求 請求項の数 8 (全 14 頁)

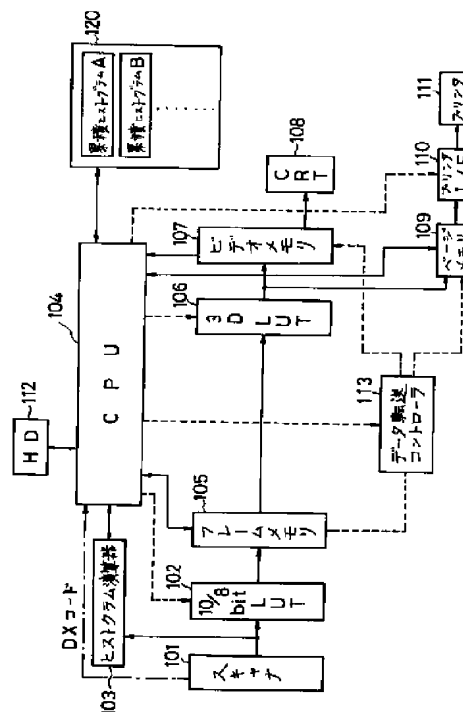
(21) 出願番号	特願平4-330756	(71) 出願人	000001270 コニカ株式会社 東京都新宿区西新宿 1 丁目 26 番 2 号
(22) 出願日	平成 4 年 (1992) 12 月 10 日	(72) 発明者	平本 健一郎 東京都八王子市石川町 2970 番地 コニカ株式会社内
		(72) 発明者	洪 博哲 東京都日野市さくら町 1 番地 コニカ株式会社内
		(72) 発明者	菅谷 豊明 東京都八王子市石川町 2970 番地 コニカ株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 笹島 富二雄

(54) 【発明の名称】 画像データ保存及び変換装置と画像代表値の算出装置

(57) 【要約】

【目的】 原画像の記録媒体の記録特性に適合して良好な再現画像を得る。

【構成】 スキャナ 101 で現像済みフィルム等から画像データを読み取って、ヒストグラム演算器 103 によりヒストグラムを作成し、該ヒストグラムをフィルムの種別に応じて、メモリ 120 の対応する記憶領域に累積して記憶する。CPU 104 は、該フィルムの種別毎の累積ヒストグラムと画像毎のデータとに基づいて作成した画像データの変換関数を変換テーブル 102 にセットする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】原画像の画像データを読み取る読取手段と、読み取られた画像データのヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、原画像の記録媒体の記録特性に応じた種別毎に独立して設けられた記憶手段と、前記ヒストグラム作成手段で作成されたヒストグラムを前記記録媒体の種別毎に対応する記憶手段に累積して記憶するヒストグラム累積手段と、を含んで構成したことを特徴とする画像データ保存装置。

【請求項2】前記ヒストグラム作成手段は、画像データの複数の色分解された要素の組み合わせ座標毎に頻度を表すヒストグラムを作成してなる請求項1に記載の画像データ保存装置。

【請求項3】前記ヒストグラム作成手段で作成されたヒストグラムの頻度を所定の関数により変換するヒストグラム変換手段を備え、前記ヒストグラム累積手段は該ヒストグラム変換手段で変換されたヒストグラムを記憶手段に記憶させる構成としたことを特徴とする請求項1又は2に記載の画像データ保存装置。

【請求項4】請求項1に記載の記録媒体種別に対応する記憶手段に累積記憶されたヒストグラムと画像毎の画像データとに基づいて画像再現用の変換テーブルを作成する変換テーブル作成手段を備え、各画像データを前記変換テーブル手段で作成した変換テーブルにより変換することを特徴とする画像データ変換装置。

【請求項5】原画像の画像データを読み取る読取手段と、読み取られた画像データのヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、該ヒストグラム作成手段で作成されたヒストグラムを、所定の変換関数によって変換することにより該ヒストグラムの頻度の偏りを無くす方向に修正するヒストグラム修正手段と、該ヒストグラム修正手段により修正されたヒストグラムに基づいて各画像の再生変換特性を得るために用いられる画像代表値を算出する画像代表値算出手段と、を含んで構成したことを特徴とする画像代表値算出装置。

【請求項6】前記ヒストグラム修正手段は、ヒストグラムの頻度を1より小の所定値を巾乗する関数又は所定以上の高頻度値をカットする関数を用いて修正してなる請求項5に記載の画像代表値算出装置。

【請求項7】原画像の画像データを読み取る読取手段と、特定の画像に対して一連の画像群の中から画像データの特徴に関連性がある他の画像を選択する関連画像選択手段と、前記特定画像の画像データと前記他の画像の画像データとに基づいて前記特定画像の再生変換特性を得るために用いられる画像代表値を算出する画像代表値算出手段と、を含んで構成したことを特徴とする画像代表値算出装置。

【請求項8】前記読取手段で読み取られた画像データのヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、前記特定画像のヒストグラムと関連画像選択手段で選択され

た画像のヒストグラムとを累積するヒストグラム累積手段と、を含み、前記累積されたヒストグラムに基づいて画像代表値を算出することを特徴とする請求項7に記載の画像代表値算出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、現像済みフィルム等に記録された画像を読み取って得られた画像データを累積して保存し、また、該累積データに基づいて画像データを変換する装置に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】現像済みフィルム等から画像データを光電走査して読み取り、該画像データを変換処理してプリントする画像処理装置がある。かかる装置においては、フィルム等の記録媒体の種類によって階調特性等の記録特性が異なるため、良好な再生画像を得るためには前記画像データの変換処理特性を変える必要がある。

【0003】従来、写真焼付装置において、フィルム1本分の画像についてR、G、B各色成分濃度の頻度とニュートラル濃度（明るさ）の頻度を累積して累積ヒストグラム（累積密度関数）を求めると共に、画像毎の同様の累積ヒストグラムを求め、これら累積ヒストグラムから最適な補正量を求めて、画像毎に露光条件を設定するようにしたものがあり、このものでは、フィルム1ホルダ分の画像についての累積ヒストグラムはフィルム固有の記録特性（階調特性等）を与えるものであるから、該フィルムの種類に応じた露光条件を得ようとしたものである。なお、本明細書では「濃度」という用語を狭義の光学的濃度値のみでなく、マンセルバリューや原画読取装置の出力レベル、それに、網点画像記録における網点面積率など、光学的濃度値に応じた量一般を指す用語として使用する。また、濃度と輝度の値の関係は逆になる。即ち、濃度が大きいときは輝度が低い関係となる。

【0004】しかしながら、フィルム1ホルダ分の画像データでは当該フィルムの撮影シーンによる影響が大きく、十分にフィルム固有の記録特性を推定できるものではなかった（特開平2-6939号公報参照）。また、同じく写真焼付装置において、フィルム1ホルダ分の全画像についてR、G、B濃度の平均値を求め、該濃度平均値をフィルムの種類毎に累積して記憶していった、フィルム種類別に画像濃度の基準値を求め、該基準値に基づいて色補正を行うようにしたものもある（特開平2-93448号公報、特開平2-93449号公報等参照）。

【0005】このものでは、フィルム固有の特性のうちカラーバランスについては推定できるが、階調特性についての推定は行えない。濃度の頻度についての情報が無いからである。また、複数の画像について濃度の累積ヒストグラムを作成し、該累積ヒストグラムから濃度基準

値を求めて階調変換補正を行うものもあるが、フィルムの種類の相違に対しての補正の効果が得られるものではない（特開平2-12244号公報、特開昭63-42575号公報等参照）。

【0006】一方、読み取った各画像の画像データから、前記のような各種補正を行って良好な画像を再現（プリント等）するためには、主要な被写体に対して適正な明るさ、カラーバランス、階調等を再現するためのパラメータとなる画像代表値を適切に求める必要がある。例えば、明るさの代表値としては、平均値が簡易であるため良く用いられるがデンシティブェリア等を含むような画像に対しては、適切な値とならない。また、肌色を抽出して明るさの代表値とするようにしたものもあるが、アルゴリズムが複雑で演算時間も要する。更に、統計的手法により明るさの代表値を求めるものもあるが、時として予期しない不適切な値を算出してしまうことがある。

【0007】本発明は、これら従来の実状に鑑みなされたもので、記録媒体の記録特性を階調特性も含めて高精度に推定できるようにした画像データ保存装置と、該推定されたフィルムの記録特性に基づいて良好な画像を再現できるようにした画像データ変換装置と、を提供し、更に、画像データ再現用の変換特性を求める際に要求される画像代表値を適切に算出できるようにした画像代表値算出装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】このため、本発明にかかる画像データ保存装置は、図1に実線で示すように、原画像の画像データを読み取る読取手段と、読み取られた画像データのヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、原画像の記録媒体の記録特性に応じた種別毎に独立して設けられた記憶手段と、前記ヒストグラム作成手段で作成されたヒストグラムを前記記録媒体の種別毎に対応する記憶手段に累積して記憶するヒストグラム累積手段と、を含んで構成した。

【0009】ここで、前記ヒストグラム作成手段は、画像データの複수에色分解された要素の組み合わせ座標毎に頻度を表すヒストグラムを作成する構成としてもよい。また、図1に点線で示すように、前記ヒストグラム作成手段で作成されたヒストグラムの頻度を所定の関数により変換するヒストグラム変換手段を備え、前記ヒストグラム累積手段は該ヒストグラム変換手段で変換されたヒストグラムを記憶手段に記憶させる構成としてもよい。

【0010】また、本発明に係る画像データ変換装置は、図1に鎖線で示すように前記画像データ保存装置の記録媒体種別に対応する記憶手段に累積記憶されたヒストグラムと画像毎の画像データとに基づいて画像再現用の変換テーブルを作成する変換テーブル作成手段を備え、各画像データを前記変換テーブル手段で作成した変

換テーブルにより変換する構成とした。

【0011】また、本発明に係る画像代表値算出装置は、図2に示すように、原画像の画像データを読み取る読取手段と、読み取られた画像データのヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、該ヒストグラム作成手段で作成されたヒストグラムを、所定の変換関数によって変換することにより該ヒストグラムの頻度の偏りを無くす方向に修正するヒストグラム修正手段と、該ヒストグラム修正手段により修正されたヒストグラムに基づいて各画像の再生変換特性を得るために用いられる画像代表値を算出する画像代表値算出手段と、を含んで構成した。

【0012】ここで、前記ヒストグラム修正手段は、ヒストグラムの頻度を1より小の所定値を巾乗する関数もしくは又は所定以上の高頻度値をカットするリミット関数を用いて修正する構成としてもよい。また、本発明に係る別の画像代表値算出装置は、図3に実線で示すように、原画像の画像データを読み取る読取手段と、特定の画像に対して一連の画像群の中から画像データの特徴に関連性がある他の画像を選択する関連画像選択手段と、前記特定画像の画像データと前記他の画像の画像データとに基づいて前記特定画像の再生変換特性を得るために用いられる画像代表値を算出する画像代表値算出手段と、を含んで構成した。

【0013】更に、図3に鎖線で示すように、前記読取手段で読み取られた画像データのヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、前記特定画像のヒストグラムと関連画像選択手段で選択された画像のヒストグラムとを累積するヒストグラム累積手段と、を含み、前記累積されたヒストグラムに基づいて画像代表値を算出する構成としてもよい。

【0014】

【作用】画像データ保存装置においては、現像済みフィルム等の原画像から光電変換走査等により読取手段で読み取られた画像データから、ヒストグラム作成手段がヒストグラムを作成する。一方、記録媒体の記録特性に応じた種別が、記録媒体に記されたコード例えばでDXコードや前記作成されたヒストグラムを複数画像分累積したもの等の特性等によって自動的に判別され又は人間によって予め判別しておき、前記ヒストグラムを判別された種別毎に対応する記憶手段に記憶する。

【0015】これにより、各記憶手段には対応する記録媒体の種別の画像データのヒストグラムが累積して記憶されるため、累積が進むにしたがって当該種別の記録媒体に固有のデータが保存されることとなる。ここで、画像を構成する複数の色分解された要素の組み合わせ座標毎の頻度を持つヒストグラムを作成する構成とした場合には、分解された要素毎のヒストグラムを作成する場合に比較して、該ヒストグラムに基づいて得られる画像の代表値を原画像により忠実な値として求めることができ

る。

【0016】また、ヒストグラムの頻度を所定の関数により変換してから累積記憶するように構成した場合には、被写体シーンにより頻度分布に偏りがあるようなヒストグラムに対しては、偏りを無くするような修正を行った上で累積することができるため、累積ヒストグラムに基づいて記録媒体に固有の特性を推定するに際して前記頻度分布の偏りによる影響を回避できる。

【0017】また、画像データ変換装置においては、前記記録媒体の種別毎に累積されたヒストグラムと画像毎のヒストグラムとに基づいて、記録媒体の種別に応じた固有の特性をベースとして、画像毎の画像データに基づいた変換テーブルが作成されるため、該変換テーブルによって記録媒体の種別に応じた記録特性に見合った画像データの変換が行われ、良好な画像再現性能が得られる。

【0018】また、第1の画像代表値算出装置においては、画像毎に作成された画像データのヒストグラムを、所定の変換関数によって変換することにより該ヒストグラムは頻度の偏りを無くす方向に修正される。そして、該修正されたヒストグラムに基づいて各画像の再生変換特性を得るために用いられる画像代表値を算出されるため、逆光、カラーフェリア等を有する画像に対しても適切な画像代表値を算出することができる。

【0019】ここで、ヒストグラムの頻度を1より小の所定値を中乗する関数は、前記頻度の偏りを無くす方向の変換機能を有するため、ヒストグラム修正用の関数として適当である。また、頻度の突出部をカットするようなりミッタ関数とすることもできる。また、別の画像代表値算出装置では、特定の画像の画像代表値を算出するに際して、当該特定画像に関連性がある他の画像を選択して、これら特定画像の画像データと前記他の画像の画像データとに基づいて特定画像の画像代表値が算出される。

【0020】これにより、1つの画像のデータに基づいて画像代表値を算出すると頻度分布の偏りの影響が大きい画像等で適切な値が算出されないような場合でも、複数の類似の画像データを累積したデータを用いることで平均化により突出された偏りの影響を緩和して逆光、カラーフェリア等を有する画像に対しても適切な画像代表値を算出することができる。

【0021】また、画像毎にヒストグラムを作成し、特定画像と関連性ある他の画像とのヒストグラムを累積したヒストグラムに基づいて画像代表値を算出するものでは、階調特性も含めて、適切な画像代表値を算出することができる。

【0022】

【実施例】以下に本発明の実施例を図に基づいて説明する。図4に本発明にかかる画像データ保存装置、画像データ変換装置及び画像代表値算出装置を含む実施例の画

像処理システムを示す。この図4において、スキャナ101は、現像済み写真フィルムなどの原画像をイメージセンサで読み取ってカラー（例えばR、G、Bの3原色）のデジタル画像信号（例えば10ビット信号）を出力するものである。

【0023】ここで、読取り対象を現像済みフィルムとする場合の読取手段としてのスキャナ101の構成を、図5に示してある。この図5において、読取り対象の現像済み写真フィルム1は、所定駒数を1単位としてホルダ2に1列に保持される。前記ホルダ2は、上枠と下枠とを蝶番式に接続したものであり、写真フィルム1を前記下枠と上枠との間に挟み込んで保持する。

【0024】ここで、写真フィルム1は、スライドのように1駒ずつ分離されたものであっても良いし、ロール状のフィルムを所定駒数分だけカットしたものであっても良く、連続するフィルムを保持させるためのホルダと、駒毎に分離したフィルムを保持させるためのホルダとの2種類が用意されている。ストッカー31は、上記のようにして写真フィルム1を保持したホルダ2を上下に所定間隔を有して複数収納するものであり、このストッカー31は、ホルダ供給装置32の上部挿入口からホルダ2の取り出し側を後述するホルダ搬送テーブル3に向けるようにして挿置される。

【0025】ホルダ供給装置32は、読取り時に写真フィルム1を副走査方向に移動させるためのホルダ搬送テーブル3に対して、ストッカー31に収納されたホルダ2を1枚ずつ搬送して載置する装置であり、ストッカー31に収納されたホルダ2を下側又は上側から順番に、又はオペレータの指示による任意のホルダを引き出して、前記ホルダ搬送テーブル3に搬送し、読取り後にはホルダ搬送テーブル3上のホルダ2を再度元のストッカー31収納部に戻す機能を有する。

【0026】具体的には、前記ストッカー31を受ける底部には、ストッカー31検知用のセンサ33が設けられ、背部にはストッカー31内におけるホルダ2検知用のセンサ34が設けられている。一方、前記ストッカー31から所定のホルダ2を選択して搬送テーブル3に搬送するために、ストッカー受け部の左右にそれぞれホルダ搬送装置35、36が設けられている。前記ホルダ搬送装置35、36は、ホルダ2の両端部に設けられたロッド部を係止して、ホルダ2をホルダ搬送テーブル3に対して搬送し、また、ホルダ搬送テーブル3から読取り済みのホルダ2をストッカー31側に戻す。

【0027】ホルダ搬送テーブル3は、一對のシャフト4に往復動自在に支持されており、ホルダ搬送テーブル3が前記シャフト4に移動案内されて往復動することで、ホルダ2にセットされたフィルム1が同一平面上に直線的に往復動することになる。尚、前記ホルダ搬送テーブル3の往復動方向が副走査方向である。前記ホルダ搬送テーブル3は、シャフト4の延設方向に対向配置さ

れた駆動側プーリ5と従動側プーリ6との間に巻回された駆動ベルト7の途中に固定されており、駆動ベルト7の動きに従って移動するようになっている。

【0028】前記駆動側プーリ5は、ステッピングモータや減速ギヤ（図示省略）、更に、前記ステッピングモータの回転位置を検出するために設けられたフォトセンサ8とスリット円板9とからなるモータ位置センサ10などを含んで構成される副走査駆動ユニット11によって回転駆動されるようになっている。また、前記ホルダ搬送テーブル3には、テーブル原点マーカ3aが設けられており、該マーカ3aは、シャフト4の延設方向の所定位置に設けられたフォトセンサ12で検出されるようになっている。

【0029】そして、前記フォトセンサ12で前記マーカ3aが検出されていて、かつ、前記フォトセンサ8でスリット円板9のスリットが検出されている状態を、駆動制御の原点位置として決定するようになっている。一方、主走査方向の読取り系として、ホルダ搬送テーブル3にセットされたホルダ2のフィルム面に直交する方向の下側に、ハロゲンランプ13、集光ミラー14、集光レンズ15が設けられ、ハロゲンランプ13の照明光が、集光ミラー14及び集光レンズ15によって集められて、ホルダ2に保持されたフィルム1に照射されるようになっている。

【0030】フィルム1を透過した光は、絞りを有する読取りレンズ系16、フィルタ装置17を介してホルダ搬送テーブル3の往復動方向（副走査方向）に直交する方向（主走査方向）に複数の光電変換素子（例えばCCD）が配列されたカラーラインセンサ18に結像される。前記フィルタ装置17は、読取り対象の写真フィルムがネガフィルムであるときに用いる色補正フィルタ19と、写真フィルムがポジフィルムであるときに用いるNDフィルタ20とを備えている。これらのフィルタは、フィルタ枠21に設けられたラック歯22と、該ラック歯22に噛み合うピニオン歯23を回動させるモータ24との構成によって、選択的に光路上に位置させることができるようになっている。

【0031】ここで、前記フィルタ枠21に設けられた位置検出マーカ21aを、フォトセンサ25で検出することで、フィルタの装着状態が検知できるようになっている。尚、図5において、26、27は、ホルダ搬送テーブル3が所期の往復動範囲を越えて移動（暴走）したことを検知するためのリミットスイッチである。上記構成により、写真フィルム1は、カラーラインセンサ18によって主走査方向に走査されつつ、固定されたカラーラインセンサ18の素子列に直交する方向である副走査方向に移動することによって、その記録画像が2次元的に読み取られる。

【0032】図5に写真フィルム専用のスキャナ101を示したが、前記図4に示すスキャナ101を図5に示す構

成に限定するものではなく、文書や図面の読取りに用いられる一般的なスキャナであっても良い。ここで、図4に戻って説明を続けると、前記スキャナ101から出力されるカラー画像信号は、変換テーブル（ルック・アップ・テーブル；LUT）102に入力され、ここで、明るさ、カラーバランス、階調特性等を標準状態にする調整が行われる。

【0033】前記変換テーブル102における変換特性は、例えば前記スキャナ101から出力されるカラー画像信号のヒストグラムを演算するヒストグラム演算器103による演算結果（及びそれを累積してメモリ120に記憶した累積ヒストグラム）や、読取り対象の写真フィルムに記録されたDXコード（フィルム種別、フィルムメーカー、フィルム感度などを示すバーコード）の情報などに基いて、CPU104によって可変設定されるようになっている。尚、かかる設定については後に詳述する。

【0034】前記変換テーブル102は、前記CPU104によって設定された変換特性に従って10ビットの入力画像信号を、各色毎の8ビット信号に変換して出力し、かかる変換によって標準状態に調整されたカラー画像信号は、フレームメモリ105に記憶される。標準状態とはネガ・ポジ原稿各々に対し代表的な階調特性を有するフィルムで各シーンが適性な露出・色バランスで撮影された画像をスキャンした時に得られる画像状態のことをいう。

【0035】前記フレームメモリ105に記憶された3原色の画像信号は、標準状態に変換された画像データを、CRTの色に変換する機能を有し、また、オペレータの操作により任意の色に色修正可能な3次元色変換テーブル106を介して、ビデオメモリ107に入力される。そして、前記ビデオメモリ107に記憶された画像信号が順次読み出されて前記CRT装置108に色修正された画像が表示され、該CRT装置108を見ながら得られた最終的な色修正結果は、ページメモリ109に記憶され、該ページメモリ109の記憶データがプリンタインターフェース110を介してプリンタ111に出力されて、前記スキャナ101で読み取った原画像を色修正した結果がカラープリントされる。又は、前記ページメモリ109の記憶データが、CPU104を介してハードディスク112に記憶される。

【0036】尚、前記フレームメモリ105、ビデオメモリ107、ページメモリ109からの画像信号の転送は、CPU104を介してデータ転送コントローラ113によって制御されるようになっている。次に、前記変換テーブルを設定する処理を図6に示したフローチャートに従って説明する。

【0037】まず、フィルム1ホルダ分の全ての画像についてスキャナ101により光電変換走査が行われる（ステップ1）。そして、読み取られた画像データからR、G、B成分毎に、累積ヒストグラムCDFを演算する

(ステップ2)。該ステップ2の機能がヒストグラム作成手段に相当する。

【0038】次いで、フィルム1ホルダ分の画像における輝度成分の累積ヒストグラムから所定の累積度数(例えば50%)に対応したR, G, B値($H \cdot CDF i$)を求める(ステップ3)。また、フィルムの前記DXコードを読み取って、前記メモリ120の該当するフィルムの記録特性に対応して設定された記憶領域に前記ステップ2で演算された累積ヒストグラムを累積して記憶更新する(ステップ4)。該ステップ4の機能がヒストグラム累積手段に相当する。また、前記メモリ120のフィルムの記録特性に対応する各記憶領域が記憶手段に相当す*

$$T \cdot CDF i = \alpha \cdot H \cdot CDF i + (1 - \alpha) S \cdot CDF i$$

ここで、 $S \cdot CDF i$ は類似特性を有するフィルムでこれまでに撮影された画像データを累積して求められる値であり、個々のフィルムの撮影シーンの相違によるバラツキはあってもそれらを累積していくことにより、バラツキが平均化されて、当該フィルム種別の記録特性(階調特性)の情報を与える値となる。一方、 $H \cdot CDF i$ は当該フィルム1ホルダ分における画像データを累積して求められる値であるから、該フィルムで撮影されたシーンの光源の平均化された情報を与える値となる。したがって、これら $S \cdot CDF i$ と $H \cdot CDF i$ とを合成して得られる $T \cdot CDF i$ はフィルムそのものの階調特性に、今回当該フィルムの撮影における平均的な光源情報を加味した情報を与えるパラメータとなる。例えば α は $0 < \alpha < 1$ の間で定数としてもよいし、 H 、 CDT 、 S 、 CDT の関数とすることもできる。

【0041】このようにして得られた $T \cdot CDF i$ が標準ヒストグラムの $S \cdot CDF i$ に一致するように変換曲線を作成する(ステップ7)。これによって、フィルムの種別と撮影シーンの特徴に応じた変換曲線が得られることとなり、以降は、上記のデータに基づいて各画像(駒)毎の変換特性を得る。まず、各画像毎の累積ヒストグラム(これはフィルム1ホルダ分の累積ヒストグラムを作成する際に、画像毎のヒストグラムを記憶しておいてもよいし、再度作成してもよい。)を、前記ステップ7で得られた変換曲線により変換する(ステップ8)。該ステップ8の機能がヒストグラム変換手段に相当する。

【0042】かかる変換により得られたR, G, Bの各累積ヒストグラムから明るさ成分(例えば $R+G+B$)一頻度の累積ヒストグラムを作成し、該累積ヒストグラムを、更に所定の関数で変換する(図7参照)。具体的には、頻度を0.25~0.5乗するか、リミッターを掛けて突出した頻度を抑制するような変換を行う(ステップ9)。

【0043】ここで、明るさの成分としては、前記 $R+G+B$ の他、 $2R+3G+B$ でもよく、 G のみで求めてもよく、種々の方式を用いることができる。そして、上

*る。DXコード対応する記憶領域が存在しない場合には自動的に記憶領域が設けられる。

【0039】次に、前記ステップ4で累積されたフィルム種別毎の累積ヒストグラムにおける所定累積度数(50%)に対応したR, G, B値($S \cdot CDF i$)を求める(ステップ5)。そして、前記ステップ3で得られたフィルム1ホルダ分の累積ヒストグラムからの $H \cdot CDF i$ と、ステップ5で得られた該当フィルム種別の累積ヒストグラムからの $S \cdot CDF i$ とを以下の演算式のように加重平均して $T \cdot CDF i$ を求める(ステップ6)。

【0040】

記のようにして得られた当該画像の累積ヒストグラムに基づき明るさの代表値に対応して求めたゲイン(ステップ10)と、前記ステップ7で得られた変換曲線とに基づいて当該画像の最終的なR, G, B別の変換テーブルを求め(ステップ11)、前記変換テーブル(ルック・アップ・テーブル; LUT)102にセットする(ステップ12)。以上ステップ7とステップ9~ステップ11までの機能が変換テーブル作成手段に相当する。

【0044】このようにして画像毎に順次変換テーブルが作成され、該変換テーブルを用いて各画像データが変換される。このようにすれば、画像データを記録媒体であるフィルムの種類別の記憶領域に累積して累積ヒストグラムとして記憶する構成としたため、累積が進むに従って累積ヒストグラムは種類別のフィルムの記録特性(階調特性)を精度良く表すデータとして保存されることとなる。したがって、該累積ヒストグラムから求めた変換特性をベースとして画像毎に求められる変換テーブルにより変換される画像は記録特性にマッチングした良好な画質が得られる。

【0045】上記実施例のようにR, G, Bの色成分別に分解して累積ヒストグラムを求めて記録特性を得る方式では、記憶エリアが小さくて済み、演算も簡易であって、この方式でもフィルム種別の記録特性を良好に反映した変換テーブルを作成できるが、より精度を高めるためには画像データの複数に分解された要素の組み合わせからなる座標毎に頻度を表す多次元の累積ヒストグラムを作成することが望ましい。

【0046】具体的な要素の組み合わせとしては、(R, G, B)の他、(Y, M, C, K)、(I' , a, b)、(L' , u' , v')、(X, Y, Z)等が挙げられる。また、色差信号の組み合わせとして($R-G$, $R-B$)の2次元の累積ヒストグラムとしたり、($R-G$, $R-B$, $R+G+B$)のような3次元累積ヒストグラムとして記憶する構成としてもよい。

【0047】次に、画像代表値を算出する発明の実施例について説明する。ここで、前記画像代表値とは、主要な被写体に対して適正な明るさ、色、カラーバランス等

を再現するためのパラメータを意味する。カラーバランス設定のための画像代表値の算出の実施例について図8に基づいて説明する。

【0048】まず、1画像分の画像データを読み取った後(ステップ21)、多次元のヒストグラムH($R_i - G_i$, $R_i - B_i$, $R_i + G_i + B_i$)を作成する(ステップ22)。該ステップ22の機能がヒストグラム作成手段に相当する。次に、前記累積ヒストグラムH($R_i - G_i$, $R_i - B_i$, $R_i + G_i + B_i$)の頻度を所定の変換関数により変換した値 $f\{H(R_i - G_i, R_i - B_i, R_i + G_i + B_i)\}$ を求める(ステップ23)。該ステップ23の機能がヒストグラム修正手段に相当する。尚、前記所定の関数の例としては頻度を γ ($=0.25 \sim 0.50$)乗する関数や、所定以上の頻度をカットする関数或いはこれらを組み合わせたような特性を有する関数が用いられる。

【0049】前記変換値 $f\{H(R_i - G_i, R_i - B_i, R_i + G_i + B_i)\}$ を $R - G$ と H (頻度)とを座標軸とする平面、 $R - B$ と H とを座標軸とする平面、 $R + G + B$ と H とを座標軸とする平面に夫々投影して得られる投影ヒストグラム H_{R-G} , H_{R-B} , H_{R+G+B} を求める(ステップ24)。例えば H_{R-G} の $R - G$ の所定値における頻度は残り2次元方向 $R - G$, $R + G + B$ における全ての頻度値を加算して求めることができる。

【0050】そして、かかる投影ヒストグラムから、夫々メジアン $med(H_{R-G})$ [$CDF_{R-G} = 50\%$]、 $med(H_{R-B})$ [$CDF_{R-B} = 50\%$]、 $med(H_{R+G+B})$ [$CDF_{R+G+B} = 50\%$]及び平均値 $ave(H_{R-G})$ 、 $ave(H_{R-B})$ 、 $ave(H_{R+G+B})$ を演算する(ステップ25)。これらステップ24、ステップ25の機能が画像代表値算出手段に相当する。

【0051】このようにヒストグラムを作成し、該ヒストグラムをローパスフィルタ機能或いはリミッタ機能を有する所定の関数で変換したヒストグラムに基づいて画像の代表値を求める構成としたため、該画像の代表値を用いてカラーバランスを設定することにより、カラーフェリア画像等のように色度に偏りがあっても、それに影響されことなく適正なカラーバランスを有する再現画像を得ることができる。これは、前記変換が平均的な色度のズレに対しては感度が低く特定色の偏りに対しては感度の高い特徴を有するためである。

【0052】図9は、前記同様の代表値の設定を $R - G$, $R - B$ の2次元のヒストグラムから求める場合の概念を示したものである。尚、 R , G , B について夫々独立に変換処理を行い、各色について代表値を求め、該代表値からカラーバランスを求めるような構成としてもよい。 R , G , B の代わりに L' , u' , v' 等でヒストグラムを作成し、同様の変換を施すような構成としてもよいことは勿論である。

【0053】また、図10は明るさについての画像代表値

として求める場合の実施例の概要を示したもので、輝度のヒストグラムを所定の変換関数を用いて変換後に代表値を求めることで、例えば図示のような変換前の逆光撮影シーンのヒストグラムから直接代表値を求めた場合には、明るさの代表値は、被写体の主要部には存在せず、主要部より暗い領域に存在するので、例えば該代表値を基準の明度とするような変換を行うと再現画像は被写体が明るくなりすぎてしまうが、変換後のヒストグラムで代表値を求めると被写体の主要部に存在するので、主要部の明度を基準レベルとした良好な明度の再現画像が得られる。

【0054】更に画像データのヒストグラムを画面のエリア毎に求め、求める代表値に応じエリア別に異なる重み付けを行い、前記代表値を算出する関数で変換するようにしてもよい。例えば、明るさの画像代表値を算出の際は画面中央部は主要部である場合が多いので、この部分は重み付けを大きくし、背景となる可能性の高い周辺部で重み付けの小さくするようにして代表値を求める等でもよい。また、からーバランス算出の際は、中央部は被写体(人の服)等で特定の色が偏ることがあるので周辺部の重みを大きくし、中央部の重みを小さくするようにしてもよい。

【0055】次に、特定画像の代表値を求める際に、該特定画像のデータの他一連の画像群の中から共通の特徴を有する画像のデータも用いて算出する発明の実施例を図11に基づいて説明する。まず、特定画像に関連する画像として特定画像に隣接する駒の画像を選択する(ステップ31)。隣接する駒の代わりに、フィルム1ホルダ分とすることもできる。該ステップ31の機能が関連画像選択手段に相当する。

【0056】次に特定画像と前記選択された隣接画像について、夫々画像データを読み取ってヒストグラムを作成し、かつ、各ヒストグラムを累積する(ステップ32)。該ステップ32の機能がヒストグラム作成手段とヒストグラム累積手段に相当する。次いで上記累積されたヒストグラムから所定の累積度数例えば50%近傍に対応する R , G , B 値をカラーバランスの代表値として算出する(ステップ33)。その他、重心平均値等を代表値として算出するようにしてもよい。該ステップ33の機能が画像代表値算出手段に相当する。

【0057】このようにすれば、特定画像に隣接する駒の画像の画像データは類似性が大きい場合が多く、かかる複数駒分の画像データを累積することで、特定画像の色の偏りの影響を緩和した代表値が求められ、該画像代表値を用いて特定画像データの変換を行うことで、カラーフェリア等を防止した良好な再現画像が得られる。また、別の実施例としては、前記のようにして複数駒の画像データから求めた累積ヒストグラムを基に画像代表値を求めて階調変換曲線を作成し、該階調変換曲線によって階調変換を行う構成としてもよい。例えば、特定画像

に支配的な色／明るさがあっても、複数駒の累積ヒストグラムを用いることで、その影響が低減され、良好な色／明るさを持つ画像に変換することができる。その他、現像条件や、ロット間のバラツキ等による階調特性のズレが補正される。

【0058】また、前記実施例において隣接した画像データの内容が大きく異なっているような場合には、これをヒストグラムの特性から判断して関連画像から除外する構成とすることもできる。尚、以上示した本発明の各実施例においては、カラー画像についてのみ説明したが、モノクロ画像に対して本発明を適用できることは勿論である。

【0059】

【発明の効果】以上説明してきたように本発明の画像データ保存装置によれば、画像データのヒストグラムを累積して記録媒体の種別毎に別々の記憶手段に記憶されるため、累積の進行によって記録媒体の種別による固有のデータを保存することができる。特に、画像を構成する複数の分解された要素の組み合わせ座標毎の頻度を持つヒストグラムを作成することにより、より精度の高いデータを保存できる。また、ヒストグラムの頻度を所定の関数により変換してから累積記憶することにより、頻度分布の偏りによる影響を回避したデータを保存することができる。

【0060】また、本発明の画像データ変換装置によれば、記録媒体の種別に応じた記録特性に見合った画像データの変換を行うことができ、良好な画像再現性能が得られる。また、本発明の第1の画像代表値算出装置によれば、頻度の偏りを無くす方向に修正されたヒストグラムに基づいて画像代表値を算出されるため、該画像代表値に基づく変換により原画像の逆光撮影、カラーフェリア等の影響を回避して良好な再現画像を得ることができる。

【0061】また、本発明の第2の画像代表値算出装置では、複数の類似する画像の画像データを累積したデータを用いることで平均化により突出された偏りの影響を緩和して第1の画像代表値算出装置と同様に逆光撮影、カラーフェリア等の影響を回避して良好な再現画像を得ることができる。特に、累積ヒストグラムに基づいて画像代表値を算出するものでは、階調特性も含めて、適切な画像代表値を算出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る画像データ保存装置の構成を示すブロック図

【図2】 本発明に係る画像データ変換装置の構成を示すブロック図

【図3】 本発明に係る画像代表値算出装置の構成を示すブロック図

【図4】 本発明の実施例のシステム全体の構成を示すブロック図

【図5】 フィルムホルダの斜視図

【図6】 第1の実施例の処理を示すフローチャート

【図7】 同上実施例のヒストグラムの変換による変化を示す概要図

【図8】 第2の実施例の処理を示すフローチャート

【図9】 同上実施例と同等の実施例のヒストグラムの変換による変化を示す概要図

【図10】 第3の実施例の概要機能を示す図

【図11】 第4の実施例の処理を示すフローチャート

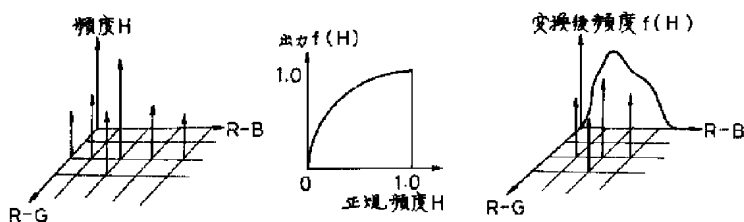
【符号の説明】

101	スキャナ
102	変換テーブル
103	ヒストグラム演算器
104	CPU
120	メモリ

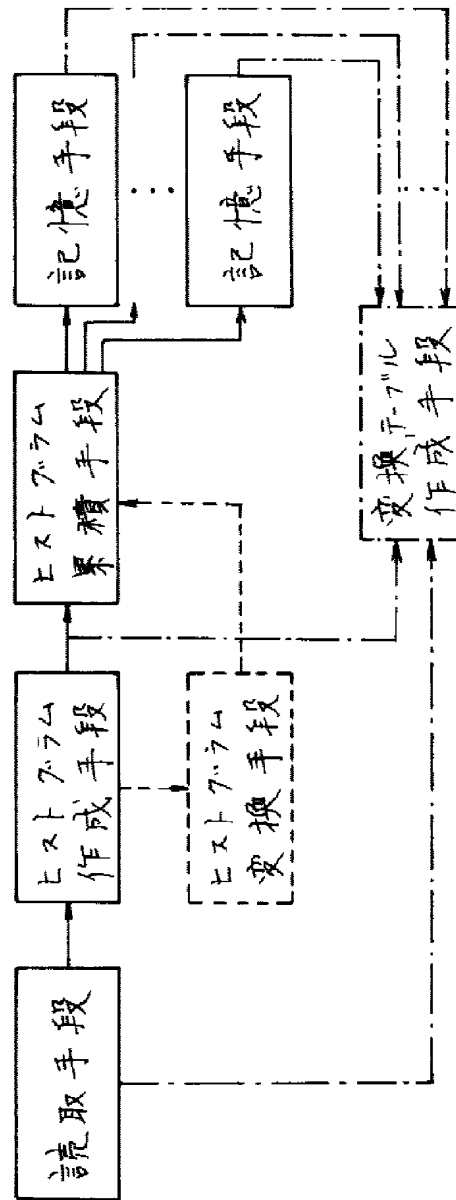
【図2】



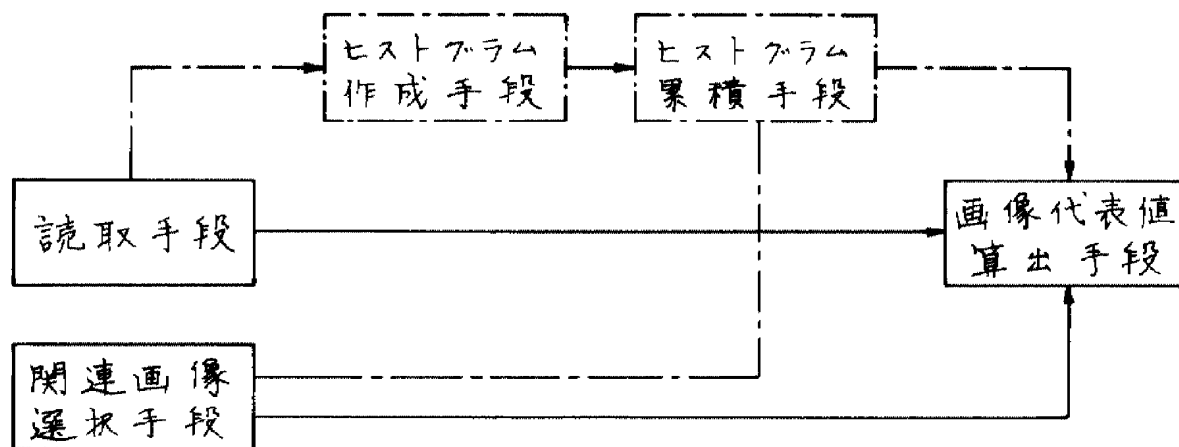
【図9】



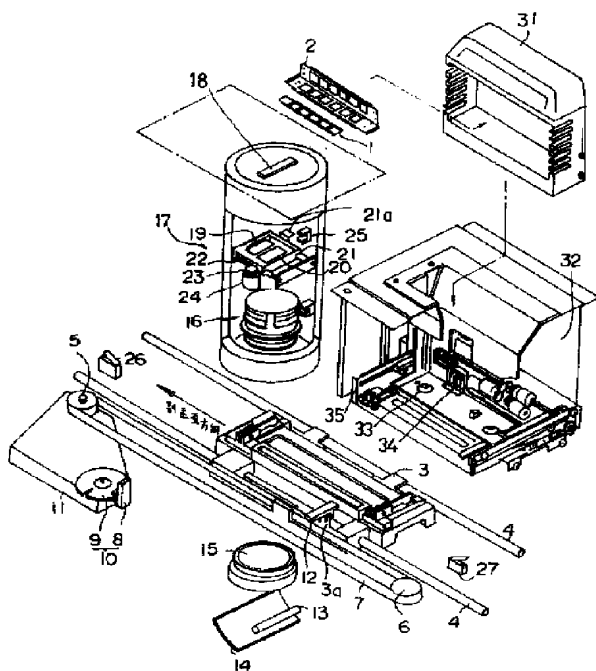
【図1】



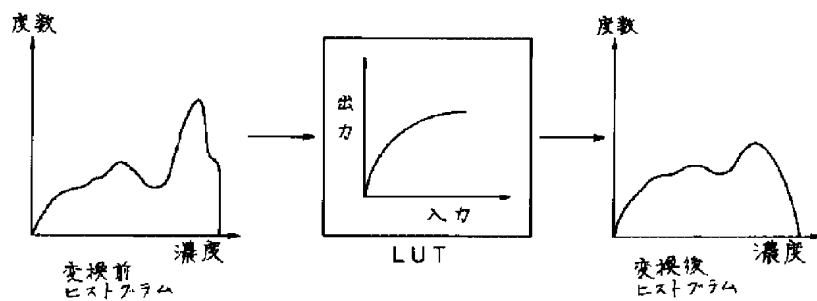
【図3】



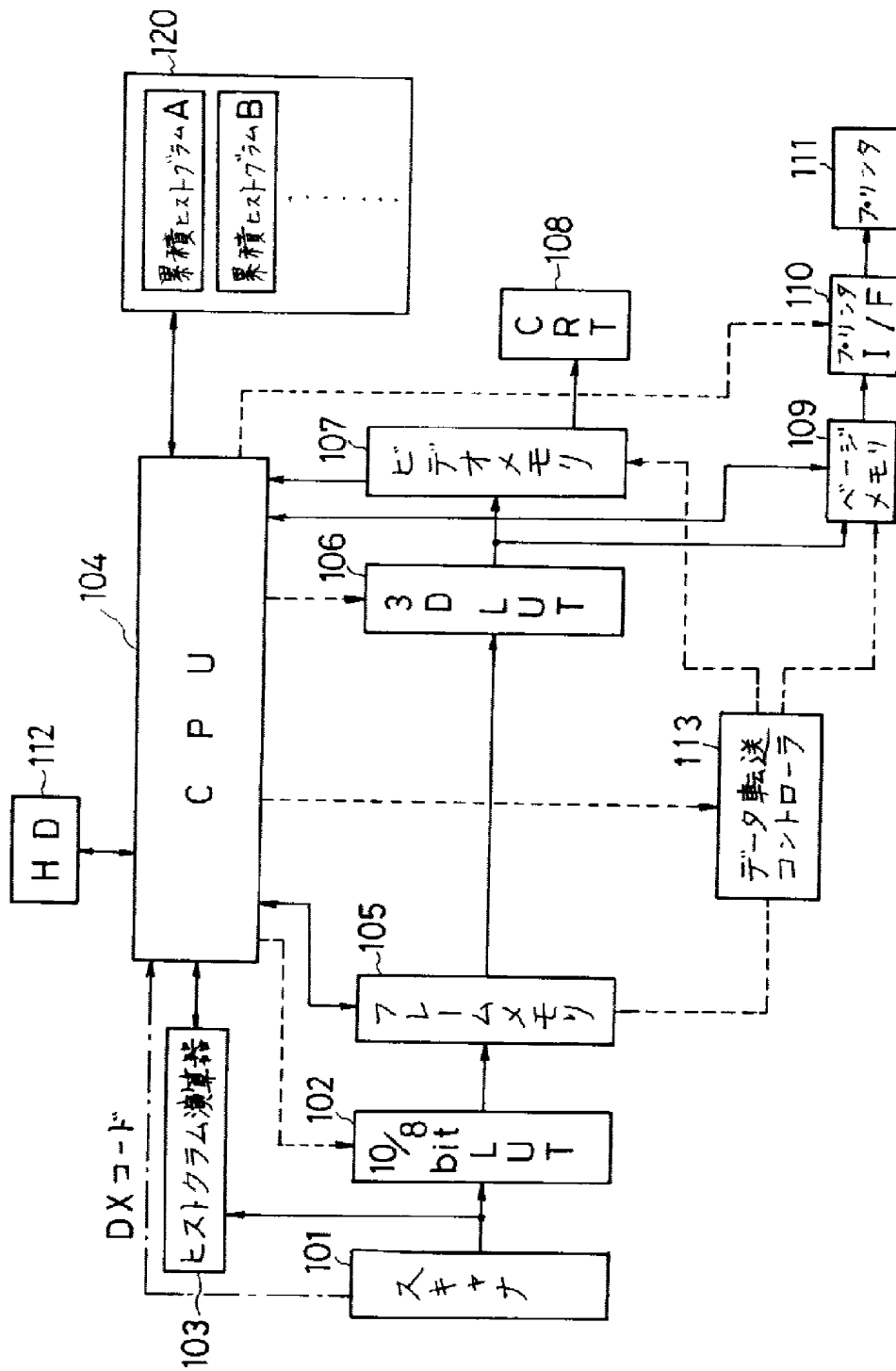
【図5】



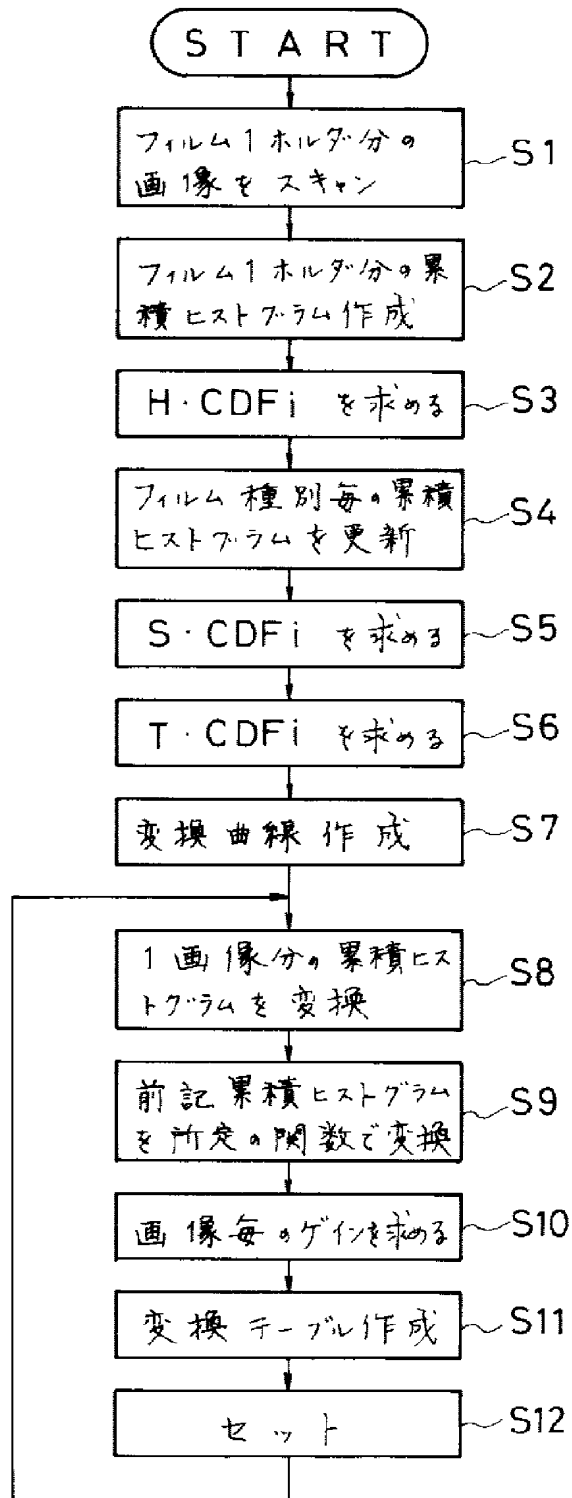
【図7】



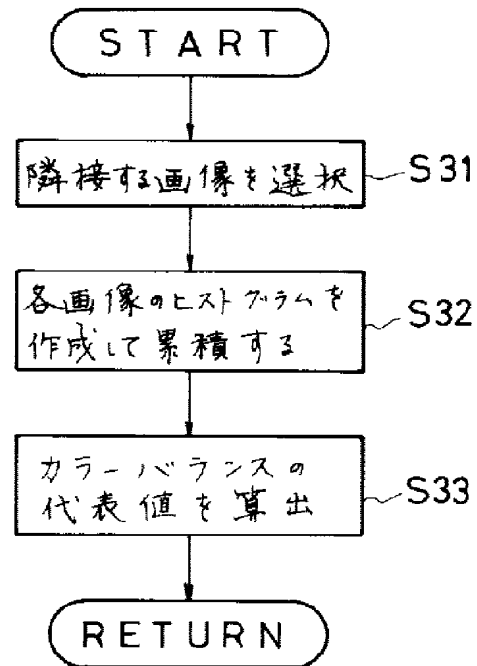
【図4】



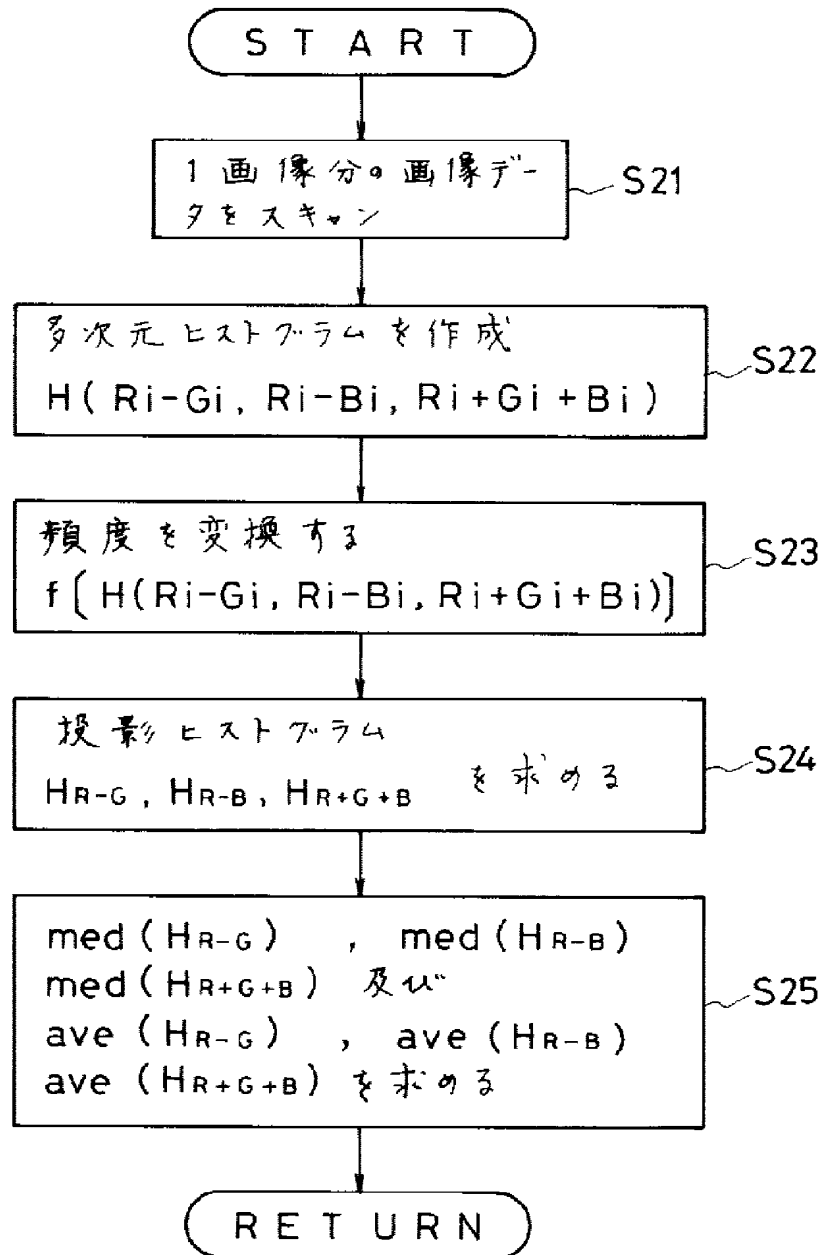
【図6】



【図11】



【図8】



【図10】

